

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В. Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ИТУС

Рубанов В. Г.  
2015 г.

### Программа практики

Научно-педагогическая практика

(наименование практики)

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки

Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация:

магистр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения:

очная

(очная, заочная и др.)

Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Технической кибернетики

Программа составлена на основании требований:


Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1414 от 30 октября 2014 г.).

Плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): —  И. А. Рыбин  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:

«Техническая кибернетика»  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  В. Г. Рубанов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)  
« 25 » февраля 20 15 г.

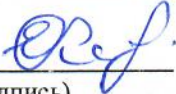
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » марта 20 15 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  В. Г. Рубанов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 14 » апреля 20 15 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, проф.  Ю. И. Солопов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. Вид практики:

— учебная.

## 2. Типы практики:

— практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

## 3. Способы проведения практики:

— стационарная и/или выездная.

## 4. Формы проведения практики:

— выездная на предприятии и/или стационарная лабораторная практика по индивидуальным заданиям с проведением консультаций по выполнению.

## 5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	ОК-3	Готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности.	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> основные закономерности исторического развития науки и техники, этапы развития управления в технических системах. <b>Уметь:</b> готовить методологическое обоснование научных исследований и технических разработок. <b>Владеть:</b> навыками методологического анализа научных исследований и их результатов.
Общепрофессиональные			
1	—	—	—
Профессиональные			
1	ПК-4	Способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов.	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> имеющиеся методики и способы экспериментов на действующих макетах, образцах систем управления, а также обработки результатов исследования.

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
			<b>Уметь:</b> проводить экспериментальные исследования и компьютерное моделирование, подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненной работы. <b>Владеть:</b> программными пакетами для исследования систем управления.

## 6. Место практики в структуре образовательной программы

Практика базируется и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Теория матриц
2	Метод пространства состояния в теории управления
3	Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы
4	Программирование систем реального времени
5	Оптимальные системы управления
6	Нечеткие системы автоматического управления
7	Хаотическая динамика импульсных систем

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Производственная практика
2	Преддипломная практика

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зач. единицы, 432 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности, ознакомление с задачами практики, изучение программных продуктов, необходимых для решения поставленных задач (72 часа).
2	Выполнение индивидуальных заданий	Выполнение заданий на персональном компьютере и получение результатов, необходимых для составления отчета (288 часа).
3	Защита результатов	Составление и оформление отчета согласно требованиям. Защита отчета по практике (72 часа).

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

По окончании практики составляется отчет, содержащий краткие теоретические сведения и подробные результаты, полученные при выполнении задания по практике, а также список использованной литературы и Интернет-источников. Отчёт по практике должен содержать:

*Титульный лист* установленного образца с подписью руководителя от предприятия и печатью.

*Содержание*, где отражается перечень вопросов, содержащихся в отчете.

*Введение*, где отражаются цели, задачи и направления работы студента.

*Основная часть*, в этой части отчета студент должен ответить на все вопросы, входящие в программу практики.

*Индивидуальное задание* включает в себя развернутое рассмотрение и практическое применение всех вопросов, поставленных руководителем практики от кафедры.

*Заключение* содержит основные выводы и результаты проделанной работы.

*Список литературы*. При прохождении практики и при подготовке отчета необходимо использовать научно-теоретические источники (учебники, учебные пособия, Интернет-ресурсы и т. п.), которые рекомендуют преподаватели по изучаемым дисциплинам.

*Приложение*, где представляются изученные и рассмотренные различные формы отчетности, а также бланки, рисунки и графики.

*Отзыв руководителя от предприятия* (образец формы отзыва в приложении)

При написании отчета по практике необходимо соблюдать ЕСТД.

Отчет по практике оформляется на листах формата А4. Содержание излагается грамотно, четко и логически последовательно. Работа выполняется машинописным способом с соблюдением полей: левое — 30 мм, правое — 15 мм, верхнее — 20 мм, нижнее — 20 мм. Шрифт — TimesNewRoman, кегль — 14, межстрочный интервал — 1,5. Общий объем отчета по практике — от 15 до 25 страниц.

Каждый раздел отчета начинается с новой страницы. Заголовки структурных элементов печатают прописными буквами и располагают по центру страницы. Точки в конце заголовков не ставятся, заголовки не подчеркиваются. Переносы слов во всех заголовках не допускаются. Расстояние между названием раздела и последующим текстом должно быть равно 2 интервалам.

Данные можно представлять в виде рисунков. Нумерация рисунков (также как и таблиц) допускается сквозная по всему отчету, так и отдельно по разделам.). Но при этом необходимо помнить, что в отчете должен быть использован один принцип нумерации таблиц и рисунков. Название рисунка в отличии от заголовка таблицы располагают под рисунком по центру.

Контроль прохождения практики обеспечивается оцениванием хода прохождения практики и производится в форме собеседований с руководителем практики от университета, а по окончании практики производится в форме защиты отчета по практике руководителю практики от университета в виде устного доклада о результатах прохождения практики.

Оценка по итогам прохождения практики и защиты отчета проставляется в ведомость в виде дифференцированного зачета.

Студенты защищают отчет, отвечая на вопросы руководителя практики от университета. Руководитель практики от университета ставит зачет, оценивая количество, полноту, правильность оформления отчетных документов по практике, а также правильность расчетов и сделанных выводов.

К отчетам обязательно должен прилагаться заверенный отзыв (характеристика) руководителя практики на студента-практиканта или на группу студентов.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### а) основная литература:

1) Акулов О. А. Информатика: базовый курс. Учебник / О. А. Акулов, Н. В. Медведев. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Омега-Л, 2005. — 550 с.

2) Гуров, В. В. Основы теории и организации ЭВМ: учеб. пособие / В. В. Гуров, В. О. Чуканов. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. — 268 с. — (Основы информационных технологий). ISBN 5-9556-0040-X.

3) Олифер, В. Г. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы: учеб. пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — 3-е изд. — СПб.: Питер, 2007. — 957 с. — (Учебник для вузов). ISBN 5-469-00504-6.

4) Карпов, В. Е. Основы операционных систем : курс лекций : учеб. пособие / В. Е. Карпов, К. А. Коньков. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2004. — 628 с. — (Основы информационных технологий). — ISBN 5-9556-0012-4.

### б) дополнительная литература:

1) Меняев М. Ф. Информатика и основы программирования: учебное пособие / М. Ф. Меняев. — М.: Омега-Л, 2005. — 461 с.

2) Юров В. И. Assembler: Учебное пособие / В. И. Юров. — СПб.: Питер, 2004. — 636 с. — (Учебник для вузов). ISBN 5-272-00040-4.

3) Курячий, Г. В. Операционная система Linux : курс лекций : учеб. пособие / Г. В. Курячий, К. А. Маслинский. — М. : Интернет-Университет Информационных технологий, 2005. — 401 с. — (Основы информационных технологий). — ISBN 5-9556-0029-9.

4) Гук, М. Ю. Аппаратные средства IBM PC: энциклопедия / М. Гук. — 2-е изд. — СПб.: Питер, 2005. — 922 с. — (Энциклопедия). ISBN 5-318-00047-9.

### в) Интернет-ресурсы:

1) RSDN [Электронный ресурс]: русскоязычный сайт, посвященный разработке программного обеспечения. — RSDN.ru, 2001-2012. — Режим доступа: <http://www.rsdn.ru/>, свободный. — Загл. с экрана.

2) LibreOffice [Электронный ресурс]: сайт посвященный свободному офисному пакету LibreOffice. — The Document Foundation, 2012-2016. — Режим доступа: <http://libreoffice.su/>, свободный. — Загл. с экрана.

## 10. Перечень информационных технологий

Перечень программного обеспечения, используемого при проведении практики:

— Microsoft Windows 7 (договор №63-14к от 02.07.2014);

— Microsoft Office Professional 2013 (лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014);

— Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (лицензия № 17E017);

- Google Chrome (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения);
- Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения Mozilla Public License 2.0 MPL);
- Matlab R2014b (лицензия № 362444, сетевая версия на 10 компьютеров);
- CoDeSys (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения);
- MasterSCADA Demo (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения).

## **11. Материально-техническое обеспечение практики**

Практика на базе выпускающей кафедры проводится с использованием лабораторных установок, макетов и испытательных стендов на базе следующих лабораторий:

— специализированная лаборатория «Метрологии и технических средств автоматизации». Лабораторные стенды: «Основы метрологии и электрические измерения ОМЭИ.001 РБЭ» (1 стенд), «Датчики технологических параметров ДТП.002 РБЭ» (1 стенд), лабораторный стенд «Датчики механических величин» (1 стенд), «Датчики технологической информации» (1 стенд). Оборудование: цифровой осциллограф смешанных сигналов RIGOL DS1042CD; модуль ввода-вывода NI USB-6009; измеритель-регулятор Параграф PL20; регулирующий шаровой клапан с электроприводом (2 шт); измерительные преобразователи температуры, уровня, давления и расхода; 3-х фазные двигатели и устройства пуска; электромеханические усилители и блоки коммутации; сельсины; МЭО; индуктивные и потенциометрические датчики; двигатели постоянного тока; цифровые мультиметры; шкафы для монтажа автоматики; интерактивная доска и проекционное оборудование;

— специализированная лаборатория «Микроконтроллеры в системах автоматизации»: микроконтроллеры и стенды на основе микропроцессоров (5 стендов), промышленные контроллеры VIPA, Segnetics, ОВЕН, Siemens, 32-разрядные микроконтроллеры 1986BE93У производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов);

— специализированная лаборатория технической электроники: лабораторные панели настольного типа со сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционных усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторов, аналоговых компараторов; блоки питания, генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры;

— лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления: аналоговые вычислительные комплексы АВК-6, аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеров, проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд для исследования мобильных роботов;

— лаборатория робототехнических комплексов: 7 персональных компьютеров с выходом в интернет и имеющих доступ в электронно-информационную образовательную среду, SCARA-робот, система технического зрения DVT545,

станок CNC HighZ400, образовательные конструкторы для изучения робототехнических систем ПРОФИ-2, Tetrix, IP-видеокамеры, HDSDI-видеокамера с видеорегистратором, конструкторы для изучения электроники и основ мехатроники на базе Arduino, наборы для изучения программирования микрокомпьютеров Raspberry PI с техническим зрением, конструкторы мобильных роботов на базе Arduino с Bluetooth-модулями, комплекты разработчика NVidia Jetson TX2;

— лаборатория управления робототехническими и технологическими системами: мобильная роботизированная платформа, гексакоптер, паяльная станция, промышленные контроллеры Siemens, 4 высокопроизводительных рабочих станции, набор инструментов, стенд для изучения частотных преобразователей, асинхронный двигатель.



## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от « 16 » мая 20 16 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



(подпись)

Рубанов В. Г.

(ФИО)

Директор института \_\_\_\_\_



(подпись)


Рубанов В. Г.

(ФИО)

## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа с изменениями утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 15 » мая 20 17 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Рубанов В. Г.  
(подпись) (ФИО)

Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Белоусов А. В.  
(подпись) (ФИО)

### Список изменений и дополнений в рабочую программу

В перечне материально-технического обеспечения (п. п. 7) изменено

— Matlab R2014b (лицензия № 362444, сетевая версия на 10 компьютеров)  
на

— MathWorks Individual Licenses (per License): MATLAB 2016b, Simulink, Neural Networks Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Control System Toolbox (лицензия № 1145851 бессрочная);

В перечне материально-технического обеспечения (п. п. 7) в перечень программного обеспечения, используемого при проведении занятий, добавлено

— MSCSoftware: Adams Machinery, Easy5, Patran, Nastran, Marc, Apex, Dytran, FlightLoads, Sinda University Package (лицензионное соглашение № 342/CS 021015, бессрочная лицензия).

## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от « 01 » июня 20 18 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Рубанов В. Г.  
(подпись) (ФИО)

Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Белосов А. В.  
(подпись) (ФИО)

## 12. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.  
Протокол № 12 заседания кафедры от « 17 » 05 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ  
О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

студент   2   курса проходил(а) научно-педагогическую практику в \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ с «    »  » \_\_\_\_\_ 20   г. по «    »  » \_\_\_\_\_ 20   г.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_.

Подпись руководителя \_\_\_\_\_

Дата: «    »  » \_\_\_\_\_ 20   г.

\_\_\_\_\_  
\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т. д.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

**Теория и практика научных исследований**  
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

**27.04.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**Управление в технических системах (промышленность)**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**магистр**  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**  
(очная, заочная и др.)

Институт: **Информационных технологий и управляющих систем**

Кафедра: **Техническая кибернетика**

Белгород – 2015


Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.04.04 Управление в технических системах (магистратура), приказ Минобрнауки России от 30 октября 2014 г. № 1414

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (магистратура).

Составитель (составители): канд. техн. наук  (Д.А. Юдин)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 25 » февраля 2015 г.

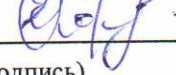
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » марта 2015 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 14 » апреля 2015 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.  (Ю.И. Солопов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-1	Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные понятия из области планирования эксперимента, технологии анализа статистических экспериментальных данных, методы проведения научных исследований</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять постановку задач научных исследований на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования физико-математического аппарата, необходимого для описания и исследования выбранных технических объектов в ходе научных исследований.</p>
2	ОПК-5	Готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> современные методики и инструменты сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации</p> <p><b>Уметь:</b> составлять техническое задание на проведение научно-исследовательской работы, составлять отчет о патентных исследованиях, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии при проведении научно-исследовательской работы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современным программным обеспечением для анализа экспериментальных данных, навыками анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации.</p>
<b>Профессиональные</b>			
3	ПК-4	Способность к	В результате освоения дисциплины



Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
		организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	<p>обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные требования к оформлению магистерской диссертации; требования к оформлению отчетов о научно-исследовательской работе и о патентных исследованиях</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять анализ предметной области по выбранной теме исследований, оформлять разделы отчета о НИР соответствии с требованиями; проводить эксперименты по выбранной теме и проверку научных гипотез.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения вычислительного и/или физического эксперимента; навыками проверки научных гипотез; навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных; навыками оформления документации по результатам НИР.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Теория матриц
2	Метод пространства состояния в теории управления
3	Методология проектно-конструкторских разработок
4	Системы автоматизированного проектирования
5	Проектирование управляемых технических систем

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Преддипломная практика
2	Научно-исследовательская работа по направлению подготовки
3	Магистерская диссертация по направлению подготовки

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **12 зач. единиц, 432 часа.**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>432</b>	<b>432</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
лекции	-	-
лабораторные	16	16
практические	16	16
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>400</b>	<b>400</b>
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	<b>364</b>	<b>364</b>
Самостоятельная работа при подготовке к дифф. зачету	36	36
Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	222	222
Самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	106	106
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	<b>Дифф. зачет</b>	<b>Дифф. зачет</b>

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1 Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 2 Семестр 3**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований</b>					
1	Построение регрессионной модели исследуемого объекта (процесса). Понятие полного и дробного факторного эксперимента	0	0	3	21
2	Обработка результатов эксперимента. Нахождение построчной дисперсии. Проверка однородности по критерию Кохрена. Проверка гипотезы по критерию Стьюдента. Проверка адекватности по критерию Фишера	0	0	3	21
3	Построение двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.	0	0	3	21
4	Применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований	0	0	4	22
5	Интерполяция и аппроксимация результатов исследований	0	0	3	21
<b>2. Подготовка и оформление магистерской диссертации</b>					
6	Выбор темы научного исследования. Постановка цели и задач исследования	0	2	0	30
7	Накопление научной информации и проведение анализа состояния вопроса	0	2	0	30
8.	Патентные исследования и написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР	0	2	0	30
9	Основные требования к оформлению введения, содержания и основной части магистерской диссертации.	0	2	0	30
10	Оформление библиографического списка и списка литературы	0	2	0	18
<b>3. Представление результатов научных исследований</b>					
11	Подготовка к публикации статей, содержащих результаты научных исследований	0	2	0	28
12	Требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях	0	2	0	28
13	Подготовка заявок на международные научные программы и гранты на проведение научных исследований, научные стажировки	0	2	0	28
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>364</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр №3</b>				
1.	<b>2. Подготовка и оформление магистерской диссертации</b>	Выбор темы научного исследования. Постановка цели и задач исследования	2	30
2.	<b>2. Подготовка и оформление магистерской диссертации</b>	Накопление научной информации и проведение анализа состояния вопроса	2	30
3.	<b>2. Подготовка и оформление магистерской диссертации</b>	Патентные исследования и написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР	2	30
4.	<b>2. Подготовка и оформление магистерской диссертации</b>	Основные требования к оформлению введения, содержания и основной части магистерской диссертации.	2	30
5.	<b>2. Подготовка и оформление магистерской диссертации</b>	Оформление библиографического списка и списка литературы	2	18
6.	<b>3. Представление результатов научных исследований</b>	Подготовка к публикации статей, содержащих результаты научных исследований	2	28
7.	<b>3. Представление результатов научных исследований</b>	Требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях	2	28
8.	<b>3. Представление результатов научных исследований</b>	Подготовка заявок на международные научные программы и гранты на проведение научных исследований, научные стажировки	2	28
<b>ИТОГО:</b>			<b>16</b>	<b>222</b>
<b>ВСЕГО:</b>			<b>16</b>	<b>222</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр №3</b>				
1.	<b>1. Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований</b>	Построение регрессионной модели исследуемого объекта (процесса).	3	21
2.	<b>1. Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований</b>	Обработка результатов эксперимента.	3	21
3.	<b>1. Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований</b>	Построение двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.	3	21
4.	<b>1. Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований</b>	Применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований	4	22
5.	<b>1. Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований</b>	Интерполяция и аппроксимация результатов исследований	3	21
<b>ИТОГО:</b>			<b>16</b>	<b>106</b>
<b>ВСЕГО:</b>			<b>16</b>	<b>106</b>

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	<b>1. Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите порядок построения регрессионной модели исследуемого объекта (процесса).</li> <li>2. Что такое полный факторный эксперимент?</li> <li>3. Что такое дробный факторный эксперимент?</li> <li>4. Опишите последовательность действий при обработке результатов эксперимента.</li> <li>5. В чем заключается проверка однородности по критерию Кохрена?</li> <li>6. Зачем применяется критерий Стьюдента?</li> </ol>

		<p>7. Что такое критерий Фишера и как он используется?</p> <p>8. Приведите пример двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.</p> <p>9. Опишите применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований</p> <p>10. Какие Вы знаете методы интерполяции результатов исследований?</p> <p>11. Какие Вы знаете методы аппроксимации результатов исследований?</p>
2	<b>2. Подготовка и оформление магистерской диссертации</b>	<p>12. Какие особенности имеются при выборе темы научного исследования?</p> <p>13. Что необходимо учитывать при постановке цели и задач исследования?</p> <p>14. Опишите порядок проведения анализа состояния вопроса</p> <p>15. Что такое патентные исследования?</p> <p>16. Как осуществляется написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР?</p> <p>17. Перечислите основные требования к оформлению введения магистерской диссертации.</p> <p>18. Перечислите основные требования к содержанию магистерской диссертации.</p> <p>19. Перечислите основные требования к оформлению основной части магистерской диссертации.</p> <p>20. Опишите требования к оформлению библиографического списка и списка литературы</p>
3	<b>3. Представление результатов научных исследований</b>	<p>21. Назовите этапы подготовки к публикации статей, содержащих результаты научных исследований</p> <p>22. В каких журналах и изданиях могут быть опубликованы результаты Ваших исследований</p> <p>23. Какие имеются требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях</p> <p>24. На каких конференциях можно представить результаты научных исследований по выбранной теме</p> <p>25. Какие существуют международные научные программы и гранты на проведение научных исследований?</p> <p>26. Какие Вы знаете программы по проведению научных стажировок?</p>

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем**

Учебным планом дисциплины предусмотрено выполнение курсовой работы.

Курсовая работа может выполняться на тему, относящуюся к разделам 1-2 дисциплины.

### **Примеры тем курсовых проектов:**

1. Разработка и исследование динамической модели манипулятора.
2. Разработка и исследование модели программно-аппаратного комплекса роботизированной конвейерной системы.

3. Разработка и исследование компьютерной имитационной модели системы управления робота (различного класса)
4. Разработка и исследование компьютерной имитационной модели системы управления промышленного робота параллельной структуры.
5. Разработка и исследование компьютерной имитационной модели системы управления 3D-принтера.

Курсовая работа выполняется студентом под руководством преподавателей, аспирантов, старших и младших научных сотрудников или инженеров, являющихся сотрудниками института.

Выполнение курсовой работы студент начинает с начала учебного семестра. Перед началом его выполнения студент получает, уточняет и уясняет задание с руководителем.

Курсовая работа содержит пояснительную записку (ПЗ) объемом до 25 страниц компьютерного текста (шрифт pt.13, через 1,5 интервала) и двух листов графики формата А2. При компьютерном выполнении графической части проекта, она может быть выполнена на листах формата А3 и вставляться в ПЗ.

ПЗ должна содержать обоснование принятых при разработке проекта (работы) решений, основные результаты расчетов по всем этапам его выполнения и заключение по результатам проделанной работы в соответствии с заданием.

Первой страницей расчетно-пояснительной записки является титульный лист, второй – задание на курсовую работу.

Ориентировочный план и содержание ПЗ даны в соответствующих примерах к разделам тематик курсовых работ.

Каждый раздел записки следует начинать, как правило, с новой страницы. Нумеруются все разделы кроме введения и заключения.

К защите допускаются студенты, выполнившие курсовую работу в полном объеме с заданием. Пояснительная записка должна быть подписана как студентом, так и руководителем. Защита курсовой работы осуществляется, как правило, перед комиссией, состоящей не менее чем из двух преподавателей кафедры, назначаемой распоряжением зав. кафедрой. Она состоит из преподавателей, читавших лекции и проводивших у студентов занятия по данной дисциплине или руководившими у них курсовыми работами по ней. В работе комиссии может принимать участие руководитель, даже если он и не входит в состав комиссии.

### **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий**

Выполнение индивидуальных домашних заданий и расчетно-графических заданий не предусмотрено учебным планом дисциплины.

### **5.4. Перечень контрольных работ**

Контрольные работы не предусмотрены.

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Тихонов В. А. Научные исследования: концептуальные, теоретические и практические аспекты / Горячая линия – Телеком. 2017. (5 экз.)
2. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства. Лань. 2012. (5 экз.)
3. Горелов, Н. А. Методология научных исследований. Юрайт. 2015. (5 экз.)
4. Алексеев, Ю. В. Научно-исследовательские работы : (курсовые, дипломные, дис.) : общ. методология, методика подготовки и оформления / Москва: Изд-во АСВ. 2011. (5 экз.)
5. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства / Издательство "Лань". 2012. [электронный ресурс]. URL: [https://e.lanbook.com/book/2775#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/2775#book_name).
6. Новиков В.К. Методология и методы научного исследования / Московская государственная академия водного транспорта. 2015. [электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/46480.html>.
7. Лонцева И.А., Лазарев В.И. Основы научных исследований / Дальневосточный государственный аграрный университет. 2015. [электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/55906.html>.
8. Ли Р.И. Основы научных исследований / Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ. 2013. [электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/22903>.
9. Организация и управление научно-исследовательскими работами для государственных нужд : учеб. - метод. пособие / Российская академия естественных наук. - М. : ЗАО Информационное агентство "Мобиле", 2002. - 423 с.

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Бойко, А. Ф. Теория планирования многофакторных экспериментов / Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова. 2013. (5 экз.)
2. Методы классической и современной теории автоматического управления: в 5 т.: учебник/ под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. Т.1: Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления / МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2004. (5 экз.)
3. Методы классической и современной теории автоматического управления: в 5 т.: учебник/ под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. Т.2: Статистическая динамика и идентификация систем автоматического управления. / МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2004. (5 экз.)
4. Методы классической и современной теории автоматического управления: в 5 т.: учебник/ под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. Т.3: Синтез регуляторов систем автоматического управления / МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2004. (6 экз.)
5. Методы классической и современной теории автоматического управления: в 5 т.: учебник/ под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. Т.4: Теория оптимизации систем автоматического управления / МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2004. (6 экз.)



6. Методы классической и современной теории автоматического управления: в 5 т.: учебник/ под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. Т.5: Методы современной теории автоматического управления / МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2004. (6 экз.)

7. Рубанов В. Г. Методы и алгоритмы принятия решений на основе механизмов визуализации и нечеткой логики / Белгород: Изд-во БГТУ. 2015. (5 экз.)

8. Скворцова Л.М. Методология научных исследований / Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ. 2014 [электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/27036.html>.

9. Шутов А.И., Семикопенко Ю.В., Новописный Е.А. Основы научных исследований / Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ. 2013 [электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/28378.html>.

10. Комлацкий В.И., Логинов С.В., Комлацкий Г.В. Планирование и организация научных исследований / Феникс. 2014[электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/58980.html>.

11. V.G. Rubanov, V.Z. Magergut, D.A. Yudin, A.G. Bazhanov, E.B. Karikov. PhD-Incubator for Green Technologies in Automation, Robotics, Computing and Telecommunications. Kharkov, National aerospace university Kharkov Aviation Institute. 2016, 38 p.

12. Андреев Г.И., Барвиненко В.В., Верба В.С.Тарасов А.К. Основы научной работы и методология диссертационного исследования / Финансы и статистика 2012, 296 с

13. Подлесный Н.И., Рубанов В.Г. «Элементы систем автоматического управления и контроля»- Высшая школа, 1991г. – 464с.

14. Рубанов В.Г., Филатов А.Г. «Интеллектуальные системы автоматического управления нечеткое управление в технических системах»: Учебное пособие: Белгород- Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005г. – 171с.

15. Современная прикладная теория управления /под ред. А.А. Колесникова/- Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000

Ч1: Оптимизационный подход в теории управления. – 2000. – 400с.

Ч2: Синергетический подход в теории управления. – 2000. – 559с.

Ч3: Новые классы регуляторов технических систем. – 2000. – 656с.

16. Методические указания к лабораторным работам по автоматизированному проектированию систем управления.- Белгород БелГТАСМ, 1986.

17. «Проектирование следящих систем»/ под ред. Рабиновича Л.В./ - Изд-во «Машиностроение», Москва, 1969. – 499с.

18. «Современные методы проектирования систем автоматического управления»/ под общей редакцией Петрова Б.Н., Солодовникова В.В., Топчиева Ю.И./- Изд-во «Машиностроение», Москва, 1967. – 703с.

19. «Проектирование следящих систем. Основы проектирования следящих систем» /под ред. Лакоты Н.А./- Изд-во «Машиностроение», Москва, 1978. – 391с.

20. Бесекерский, В.А. «Теория систем автоматического управления»/ В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. – 4-е изд., перераб. и доп.. – СПб.: Профессия, 2003. – 747 с.. – (Специалист)

21. Юдин, Д.А. Системы технического зрения для мониторинга процесса обжига во вращающихся печах: монография / Д.А. Юдин, В.З. Магергут. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 107 с.

22. Рубанов, В. Г. Адаптивные системы принятия нечетко-логических решений: монография / В. Г. Рубанов, В. С. Титов, М. В. Бобырь – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 237 с.

23. Рубанов, В.Г. Создание автоматизированных систем управления на основе современных Green технологий и использование пакетов промышленных ИУС в процессе проектирования / Рубанов В.Г., Бажанов А.Г., Магергут В.З. // Введение в Green IT: методология, технологии и применение / под общ. ред. В.С. Харченко: НАУ ХАИ, 2014.

24. Рубанов В. Г. Автоматизация мониторинга воздушной среды как средство информационной поддержки управляющих решений: монография / В. Г. Рубанов, Е. М. Парашук. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 175 с.

25. Рубанов В. Г. Методы и алгоритмы принятия решений на основе механизмов визуализации и нечеткой логики: монография / И. А. Кочеткова, В. Г. Рубанов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 111 с.

26. Рубанов В.Г. Теория линейных систем автоматического управления, учебное пособие. Белгород, изд-во БГТУ, 2015. – 207с.

27. Рубанов В.Г. Теория нелинейных систем автоматического управления, учебное пособие. Белгород, изд-во БГТУ, 2015. – 226с.

28. Рубанов В.Г. Теория автоматического управления (математические модели, анализ и синтез линейных систем): учебное пособие : часть 1, Белгород, Изд-во БГТУ, 2005. – 199с.

29. Рубанов В.Г. Теория автоматического управления, учебное пособие: часть 2 (нелинейные, оптимальные и цифровые системы), Белгород, изд-во БГТУ, 2006. – 256с.

30. Рубанов В.Г. Математические модели элементов и систем автоматического управления, учебное пособие. Белгород, изд-во БГТУ, 2014. – 156с.

31. Ротач, В.Я . «Теория автоматического управления: учебник для студ. вузов/ В.Я. Ротач.- 2-е изд., перераб. и доп.. – М.: МЭИ, 2004. – 398 с.

32. Теория автоматического управления: учебник для вузов / под ред. В. Б. Яковлева.- М.: Высшая школа, 2003. – 566 с.

33. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Теория автоматического управления»/ БТИСМ. – Белгород, 1990. – 58с.

34. Филлипс, Ч. «Системы управления с обратной связью»: Пер. с англ./ Ч. Филлипс, Р. Харбор. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 615 с. – (Технический университет)

35. Методические указания к выполнению курсовой работы по курсу «Теория автоматического управления» / БГТУ. – Белгород, 2006. – 31с.

### **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. <http://www.exponenta.ru/> - интернет-ресурс, содержащий руководства по работе со средой Matlab

2. <http://alglib.sources.ru/> - библиотека реализованных алгоритмов обработки информации

3. <http://www.scirp.org/Index.aspx> – 200 наиболее он-лайн известных научно-технологических журналов по различным отраслям знаний в открытом доступе.

4. <http://academic.research.microsoft.com/> – поисковик по научным публикациям в «глубоком вебе» с набором дополнительных сервисов от Microsoft, где можно найти около 40 млн. публикаций по всем основным направлениям науки, исследований и инженерно-технологических разработок.

5. <http://scientbook.com/index.php> – российская научно-информационная сеть, включающая платформу для публикаций по всем отраслям науки, а также площадку для научного общения в самом широком смысле слова.

6. <http://www.globalspec.com/> – первый и единственный в мире инженерный поисковик. Ищет в вебе и в «глубоком вебе» данные по продуктам, изделиям, техническим решениям, деталям, расчетам и даже названиям компаний.

7. <http://www.thefreelibrary.com/> - самая большая общедоступная база книг и статей по всем направлениям науки, техники и бизнеса с 1995 года до сегодняшнего дня.

8. <http://worldwidescience.org> – второе рождение самого популярного мультипортала по «Глубокому научно-техническому вебу». Теперь поиск по всем ведущим мировым научно-техническим базам ведется на основе федеративного поиска от компании DeepWeb. Кроме того, поиск по всем базам сразу же переводится на 10 основных языков интернета, включая русский.

9. <http://www.techcast.org/default.aspx> – очень популярная платформа для прогнозирования и отслеживания тенденций в различных отраслях техники и технологий.

10. <http://www.scirus.com/> – наиболее полный инструмент для поиска научных исследований в интернете. Ищет не только по сайтам, но и по хранилищам данных, по серверам, по архивам научных журналов, университетов и т.п.

11. <http://scholar.google.com/> – научный Google, со всеми его гигантскими достоинствами и определенными маркетинговыми особенностями.

12. <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/> – поисковик по научной и технологической информации, базирующийся на технологии «глубокого веба». Ищет по 300 самым авторитетным и обширным научно-техническим и технологическим коллекциям, которые включают в себя архивы, сервера, базы данных, не доступные для популярных поисковых систем.

13. <http://www.scholar.ru/> – отличный российский поисковик научных публикаций, авторефератов и диссертаций по всем областям науки.

14. <http://elibrary.ru> – электронная научная библиотека российских и зарубежных журналов по всем отраслям науки и техники.

15. <http://www.scitopia.org/scitopia/> – охватывает свыше 3,5 млн. интегрированных научно-технических документов, а также правительственных данных и патентов.

16. <http://isihighlycited.com/> – поисковик знаменитого Thomson Reuters. Позволяет найти конкретных исследователей и разработчиков по отраслям науки, темам, учреждениям и странам.

17. <http://www.techxtra.ac.uk/> – едва ли не лучшая в мире библиотека статей, сайтов, книг по всем основным отраслям науки и техники, включает самые последние исследования и диссертации.

18. <http://www.scinet.cc/> - удобный поисковик по основным направлениям науки и технологий.

19. <https://sci-hub.io/> - поисковик научных публикаций

20. <http://www.twirpx.com/> – библиотека учебной и научной литературы

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

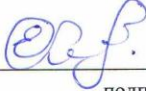
Проведение лекций и практических занятий по дисциплине «Теория и практика научных исследований» осуществляется в специализированных лабораториях УК4 №232 «Лаборатория робототехнических комплексов», УК4 №208 «Микроконтроллеры в системах автоматизации», при этом в учебном процессе используется следующее обеспечение:

- проектор с переносным экраном;
- система автоматизированного проектирования (CAD) Autodesk Inventor;
- системы инженерного анализа (CAE) корпорации MSC Software;
- среда математического моделирования Matlab/Simulink;
- наборы датчиков и серводвигателей,
- управляющие контроллеры (Arduino, МИЛАНДР) и одноплатные компьютеры (Raspberry PI, Cubieboard);
- система технического зрения Cognex DVT 545;
- манипуляторы ТН-350, лабораторные 5-степенные роботы НПИ Уралучтех;
- конвейер SCC-900;
- среда математического моделирования и вычислений MathWorks Individual Licenses (per License): MATLAB 2016b, Simulink, Neural Networks Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Control System Toolbox (10 лиц. №1145851 бессрочная);
- среда математического моделирования и вычислений Matlab 2014b, Simulink, Neural Networks Toolbox, Statistics and Machine Learning Toolbox (10 лиц. №362444, бессрочная);
- 7 персональных компьютеров с доступом в сеть Интернет,
- микроконтроллеры и стенды на основе микропроцессоров (5 стендов), промышленные контроллеры VIPA, Segnetics, ОВЕН, Siemens, 32-х разрядные микроконтроллеры 1986ВЕ93У производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов).

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.  
Протокол № 10 заседания кафедры от «16» 05 2016г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Белоусов А.В.  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.  
Протокол № 11 заседания кафедры от «15» 05 2017г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ Белоусов А.В.  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.  
Протокол № 13 заседания кафедры от «01» 06 2018г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ Белоусов А.В.  
подпись, ФИО



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.  
Протокол № 12 заседания кафедры от « 17 » 05 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В. Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ИТУС

Рубанов В. Г.  
2015 г.

**Программа практики**

Производственная практика  
(наименование практики)

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки

Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация:

магистр  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения:

очная  
(очная, заочная и др.)

Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Технической кибернетики

Программа составлена на основании требований:


Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1414 от 30 октября 2014 г.).

Плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ И. А. Рыбин  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:

«Техническая кибернетика»  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ В. Г. Рубанов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)  
« 25 » февраля 20 15 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » марта 20 15 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ В. Г. Рубанов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 14 » апреля 20 15 г., протокол № 9

Председатель: \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Ю. И. Солопов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. Вид практики:

— производственная.

## 2. Типы практики:

— практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика).

## 3. Способы и формы проведения практики:

— стационарная и/или выездная.

## 4. Формы проведения практики:

— выездная на предприятии и/или стационарная лабораторная практика по индивидуальным заданиям с проведением консультаций по выполнению.

## 5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	—	—	—
Общепрофессиональные			
1	—	—	—
Профессиональные			
1	ПК-5	Способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> имеющиеся методики и способы проведения экспериментов на действующих макетах, образцах систем управления, а также обработки результатов исследования; существующие пути совершенствования устройств и систем; научные издания, индексируемые в различных информационных базах (РИНЦ, SCOPUS, Web of Science), для публикации результатов исследований и разработок; требования к подготовке научной публикации и заявки на изобретения. <b>Уметь:</b> проводить поиск информации в

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
			отечественных и зарубежных научно-технических публикациях; осуществлять патентный поиск; подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам теоретических и экспериментальных исследований. <b>Владеть:</b> приемами работы с ПЭВМ, ее аппаратным и программным обеспечением для исследования систем управления; навыками оформления аналитических отчетов по результатам практики.

## 6. Место практики в структуре образовательной программы

Практика базируется и является логическим продолжением следующих дисциплин и практик:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов
2	Методология проектно-конструкторских разработок
3	Проектирование управляемых технических систем
4	Системы автоматизированного проектирования
5	Защита информации в системах автоматизации и управления

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин и практик:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Преддипломная практика

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1	Подготовительный этап	Ознакомление с правилами поведения на предприятии, с распорядком рабочего дня, с правилами работы с оборудованием и технологическими линиями предприятия; прохождение общего инструктажа в отделе охраны труда и инструктажа на рабочем месте по месту закрепления практиканта (36 часов).
2	Анализ робототехнической системы	Описание структуры системы управления, характеристика процесса функционирования, формирование основных требований и ограничений, выявление основных параметров, изучение оборудования (72 часов).

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
3	Исследование системы управления	Формализация задач управления системой, выработка рекомендаций управления по внесению изменений в организационную, функциональную, информационную, техническую структуры системы, разработка предварительных решений по организационному, информационному, техническому, программному и математическому обеспечению системы, формирование концепций построения системы и оценка их эффективности, сравнительный анализ концепций (108 часов).

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

По окончании практики составляется отчет, содержащий краткие теоретические сведения и подробные результаты, полученные при выполнении задания по практике, а также список использованной литературы и Интернет-источников. Отчёт по практике должен содержать:

*Титульный лист* установленного образца с подписью руководителя от предприятия и печатью.

*Содержание*, где отражается перечень вопросов, содержащихся в отчете.

*Введение*, где отражаются цели, задачи и направления работы студента.

*Основная часть*, в этой части отчета студент должен ответить на все вопросы, входящие в программу практики.

*Индивидуальное задание* включает в себя развернутое рассмотрение и практическое применение всех вопросов, поставленных руководителем практики от кафедры.

*Заключение* содержит основные выводы и результаты проделанной работы.

*Список литературы*. При прохождении практики и при подготовке отчета необходимо использовать научно-теоретические источники (учебники, учебные пособия, Интернет-ресурсы и т. п.), которые рекомендуют преподаватели по изучаемым дисциплинам.

*Приложение*, где представляются изученные и рассмотренные различные формы отчетности, а также бланки, рисунки и графики.

*Отзыв руководителя от предприятия* (образец формы отзыва в приложении)  
При написании отчета по практике необходимо соблюдать ЕСТД.

Отчет по практике оформляется на листах формата А4. Содержание излагается грамотно, четко и логически последовательно. Работа выполняется машинописным способом с соблюдением полей: левое — 30 мм, правое — 15 мм, верхнее — 20 мм, нижнее — 20 мм. Шрифт — TimesNewRoman, кегль — 14, межстрочный интервал — 1,5. Общий объем отчета по практике — от 15 до 25 страниц.

Каждый раздел отчета начинается с новой страницы. Заголовки структурных элементов печатают прописными буквами и располагают по центру страницы. Точки в конце заголовков не ставятся, заголовки не подчеркиваются. Переносы слов во всех заголовках не допускаются. Расстояние между названием раздела и последующим текстом должно быть равно 2 интервалам.

Данные можно представлять в виде рисунков. Нумерация рисунков (также как и таблиц) допускается сквозная по всему отчету, так и отдельно по разделам.). Но при этом необходимо помнить, что в отчете должен быть использован один принцип нумерации таблиц и рисунков. Название рисунка в отличии от заголовка таблицы располагают под рисунком по центру.

Контроль прохождения практики обеспечивается оцениванием хода прохождения практики и производится в форме собеседований с руководителем практики от университета, а по окончании практики производится в форме защиты отчета по практике руководителю практики от университета в виде устного доклада о результатах прохождения практики.

Оценка по итогам прохождения практики и защиты отчета проставляется в ведомость в виде дифференцированного зачета.

Студенты защищают отчет, отвечая на вопросы руководителя практики от университета. Руководитель практики от университета ставит зачет, оценивая количество, полноту, правильность оформления отчетных документов по практике, а также правильность расчетов и сделанных выводов.

К отчетам обязательно должен прилагаться заверенный отзыв (характеристика) руководителя практики на студента-практиканта или на группу студентов.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### *а) основная литература:*

1) Хетагуров, Я. А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) : учеб. / Я. А. Хетагуров. — М. : Высш. шк., 2006. — 224 с. — (Для высших учебных заведений). — ISBN 5-06-005257-5.

2) Электроника и микропроцессорная техника. Дипломное проектирование систем автоматизации и управления : учеб. для студентов вузов / ред. В. И. Лачин. — Ростов н/Д : Феникс, 2007. — 568 с. — (Высшее образование). — ISBN 5-222-10078-2.

3) Магергут, В. З. Выбор промышленных регуляторов и расчет их оптимальных настроек : монография / В. З. Магергут, Д. П. Вент, И. А. Кацер. — Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. — 238 с.

4) Рубанов, В. Г. Интеллектуальные системы автоматического управления. Нечеткое управление в технических системах : учеб. пособие / В. Г. Рубанов, А. Г. Филатов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. — 2-е изд., стер. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. — 170 с. — ISBN 978-5-361-00110-1.

### *б) дополнительная литература:*

1) Варжапетян, А. Г. Системы управления. Исследования и компьютерное проектирование / А. Г. Варжапетян, В. В. Глущенко. — 2-е изд. — М. : Вузовская книга, 2005. — 326 с. — ISBN 5-9502-0163-9.

2) Системы управления. Инжиниринг качества / ред. А. Г. Варжапетян. — 2-е изд. — М. : Вузовская книга, 2005. — 315 с. — ISBN 5-9502-0162-0.

3) Методика разработки систем управления на базе SCADA системы TRACE MODE : учеб.-метод. пособие / сост.: А. Г. Лопатин, П. А. Киреев. — Новомосковск : Новомосковский институт РХТУ, 2007. — 110 с.

4) Григорьян, С. Г. Конструирование электронных устройств систем автоматизации и вычислительной техники : учебное пособие для студентов

высших учебных заведений, обучающихся по направлению 220200 / С. Г. Григорьян. — Ростов н/Д : Феникс, 2007. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-222-11954-9.

5) Рубанов, В. Г. Мобильные микропроцессорные системы автоматизации транспортно-складских операций. Мобильные робототехнические системы : моногр. / В. Г. Рубанов, А. С. Кижук. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. — 289 с.

6) Козырев, Ю. Г. Применение промышленных роботов : учеб. пособие для студентов вузов / Ю. Г. Козырев. — М. : КНОРУС, 2011. — 488 с. — ISBN 978-5-406-00367-1.

7) Единая система технологической документации : [сб.]. — М. : Изд-во стандартов, 2003. — 223 с. — (Государственные стандарты).

в) *Интернет-ресурсы:*

1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> , свободный. — Загл. с экрана.

2) ФИПС [Электронный ресурс]: сайт Роспатента. — Режим доступа: [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru) , свободный. — Загл. с экрана.

## **10. Перечень информационных технологий**

Перечень программного обеспечения, используемого при проведении практики:

- Microsoft Windows 7 (договор №63-14к от 02.07.2014);
- Microsoft Office Professional 2013 (лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014);
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (лицензия № 17E017);
- Google Chrome (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения);
- Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения Mozilla Public License 2.0 MPL);
- Matlab R2014b (лицензия № 362444, сетевая версия на 10 компьютеров);
- CoDeSys (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения);
- MasterSCADA Demo (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения).

## **11. Материально-техническое обеспечение практики**

Производственная практика на базе выпускающей кафедры проводится с использованием лабораторных установок, макетов и испытательных стендов на базе следующих лабораторий:

— специализированная лаборатория «Метрологии и технических средств автоматизации». Лабораторные стенды: «Основы метрологии и электрические измерения ОМЭИ.001 РБЭ» (1 стенд), «Датчики технологических параметров ДТП.002 РБЭ» (1 стенд), лабораторный стенд «Датчики механических величин» (1 стенд), «Датчики технологической информации» (1 стенд). Оборудование: цифровой осциллограф смешанных сигналов RIGOL DS1042CD; модуль ввода-вывода NI USB-6009; измеритель-регулятор Параграф PL20; регулирующий шаровой клапан с электроприводом (2 шт); измерительные преобразователи



температуры, уровня, давления и расхода; 3-х фазные двигатели и устройства пуска; электромеханические усилители и блоки коммутации; сельсины; МЭО; индуктивные и потенциометрические датчики; двигатели постоянного тока; цифровые мультиметры; шкафы для монтажа автоматики; интерактивная доска и проекционное оборудование;

— специализированная лаборатория «Микроконтроллеры в системах автоматизации»: микроконтроллеры и стенды на основе микропроцессоров (5 стендов), промышленные контроллеры VIPA, Segnetics, ОВЕН, Siemens, 32-разрядные микроконтроллеры 1986ВЕ93У производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов);

— специализированная лаборатория технической электроники: лабораторные панели настольного типа со сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционных усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторов, аналоговых компараторов; блоки питания, генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры;

— лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления: аналоговые вычислительные комплексы АВК-6, аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеров, проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд для исследования мобильных роботов;

— лаборатория робототехнических комплексов: 7 персональных компьютеров с выходом в интернет и имеющих доступ в электронно-информационную образовательную среду, SCARA-робот, система технического зрения DVT545, станок CNC HighZ400, образовательные конструкторы для изучения робототехнических систем ПРОФИ-2, Tetrix, IP-видеокамеры, HDSDI-видеокамера с видеорегистратором, конструкторы для изучения электроники и основ мехатроники на базе Arduino, наборы для изучения программирования микрокомпьютеров Raspberry PI с техническим зрением, конструкторы мобильных роботов на базе Arduino с Bluetooth-модулями, комплекты разработчика NVidia Jetson TX2;


— лаборатория управления робототехническими и технологическими системами: мобильная роботизированная платформа, гексакоптер, паяльная станция, промышленные контроллеры Siemens, 4 высокопроизводительных рабочих станции, набор инструментов, стенд для изучения частотных преобразователей, асинхронный двигатель.

## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от « 16 » мая 20 16 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Рубанов В. Г.  
(подпись) (ФИО)

Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Рубанов В. Г.  
(подпись) (ФИО)

## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа с изменениями утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 15 » мая 20 17 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Рубанов В. Г.  
(подпись) (ФИО)

Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Белоусов А. В.  
(подпись) (ФИО)

### Список изменений и дополнений в рабочую программу

### Список изменений и дополнений в рабочую программу

В перечне материально-технического обеспечения (п. п. 7) изменено

— Matlab R2014b (лицензия № 362444, сетевая версия на 10 компьютеров)  
на

— MathWorks Individual Licenses (per License): MATLAB 2016b, Simulink, Neural Networks Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Control System Toolbox (лицензия № 1145851 бессрочная);

В перечне материально-технического обеспечения (п. п. 7) в перечень программного обеспечения, используемого при проведении занятий, добавлено

— MSCSoftware: Adams Machinery, Easy5, Patran, Nastran, Marc, Apex, Dytran, FlightLoads, Sinda University Package (лицензионное соглашение № 342/CS 021015, бессрочная лицензия).

## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от « 01 » июня 20 18 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

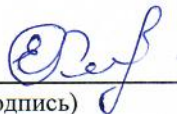


(подпись)

Рубанов В. Г.

(ФИО)

Директор института \_\_\_\_\_



(подпись)

Белоусов А. В.

(ФИО)

## 12. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.  
Протокол № 12 заседания кафедры от « 17 » 05 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ  
О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

студент   2   курса проходил(а) производственную практику в \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ с «    »  » \_\_\_\_\_ 20   г. по «    »  » \_\_\_\_\_ 20   г.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_.

Подпись руководителя \_\_\_\_\_

Дата: «    »  » \_\_\_\_\_ 20   г.

\_\_\_\_\_  
\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т. д.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института



« 23 » апреля 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

**Научно-исследовательская работа по направлению подготовки**  
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

**27.04.04 – Управление в технических системах**  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**27.04.04 – Управление в технических системах**  
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**магистр**

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**

(очная, заочная и др.)

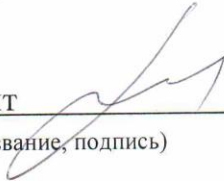
**Институт: Информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: Техническая кибернетика**


Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.04.04 Управление в технических системах (магистратура), приказ Минобрнауки России от 30 октября 2014 г. № 1414
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (магистратура).

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (А.С. Кижук)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Техническая кибернетика  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 25 » февраля 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » марта 2015 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 14 » апреля 2015 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.  (Ю.И. Солопов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)



## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ПК-1	способность формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> основные понятия процесса проектирования, технологии объектно-ориентированного анализа и проектирования, методики проектирования и информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться методами проектирования сложных технических систем с использованием средств автоматизированного проектирования, проводить совместное моделирование систем автоматики и механических систем; использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке автоматизированных систем различного назначения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления технического задания на проектирование; практическими навыками работы с системами автоматизированного проектирования для решения задачи проектирования технических систем в целом или отдельных узлов и агрегатов, навыками разработки программного и аппаратного обеспечения управляемых технических систем.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Метод пространства состояния в теории управления
2	Методология проектно-конструкторских разработок
3	Системы автоматизированного проектирования
4	Теория и практика научных исследований

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Магистерская диссертация по направлению подготовки
2	Преддипломная практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **12 зач. единиц, 432 часа.**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>432</b>	<b>432</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
лекции		
лабораторные	16	16
практические	32	32
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>384</b>	<b>384</b>
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графические задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	384	384
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену		
Самостоятельная работа при подготовке к лабораторным занятиям	128	128
Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	256	256
Самостоятельная работа на 1 час лекций		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		<b>Диф. Зачет</b>

*Примечание: предусматривать не менее*  
*0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,*  
*1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,*  
*36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен,*  
*54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект,*  
*36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу,*  
*18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу,*  
*9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание.*

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований</b>					
1	Построение регрессионной модели исследуемого объекта (процесса). Понятие полного и дробного факторного эксперимента	0	2	1	30
2	Обработка результатов эксперимента. Нахождение построчной дисперсии. Проверка однородности по критерию Кохрена. Проверка гипотезы по критерию Стьюдента. Проверка адекватности по критерию Фишера	0	2	1	28
3	Построение двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.	0	2	1	30
4	Применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований	0	2	1	30
5	Интерполяция и аппроксимация результатов исследований	0	2	1	30
<b>2. Подготовка и оформление магистерской диссертации</b>					
6	Выбор темы научного исследования. Постановка цели и задач исследования	0	2	1	30
7	Накопление научной информации и проведение анализа состояния вопроса	0	2	1	28
8.	Патентные исследования и написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР	0	4	2	30
9	Основные требования к оформлению введения, содержания и основной части магистерской диссертации.	0	2	1	30
10	Оформление библиографического списка и списка литературы	0	2	1	30
<b>3. Представление результатов научных исследований</b>					
11	Подготовка к публикации статей, содержащих результаты научных исследований	0	4	2	30
12	Требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях	0	2	1	28
13	Подготовка заявок на международные научные программы и гранты на проведение научных исследований, научные стажировки	0	4	2	30
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>384</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр №3</b>				
1.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Выбор темы научного исследования. Постановка цели и задач исследования	4	32
2.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Накопление научной информации и проведение анализа состояния вопроса	4	30
3.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Патентные исследования и написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР	4	34
4.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Основные требования к оформлению введения, содержания и основной части магистерской диссертации.	4	31
5.	Подготовка и оформление магистерской диссертации	Оформление библиографического списка и списка литературы	4	33
6.	Представление результатов научных исследований	Подготовка к публикации статей, содержащих результаты научных исследований	4	32
7.	Представление результатов научных исследований	Требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях	4	31
8.	Представление результатов научных исследований	Подготовка заявок на международные научные программы и гранты на проведение научных исследований, научные стажировки	4	33
<b>ИТОГО:</b>			<b>32</b>	<b>256</b>
<b>ВСЕГО:</b>			<b>32</b>	<b>256</b>

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр №3</b>				
1.	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Построение регрессионной модели исследуемого объекта (процесса).	3	26
2.	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Обработка результатов эксперимента.	3	25
3.	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Построение двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.	3	24

4.	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований	4	26
5.	Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	Интерполяция и аппроксимация результатов исследований	3	27
<b>ИТОГО:</b>			<b>16</b>	<b>128</b>
<b>ВСЕГО:</b>			<b>16</b>	<b>128</b>

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	1. Основы теории планирования эксперимента при проведении исследований	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите порядок построения регрессионной модели исследуемого объекта (процесса).</li> <li>2. Что такое полный факторный эксперимент?</li> <li>3. Что такое дробный факторный эксперимент?</li> <li>4. Опишите последовательность действий при обработке результатов эксперимента.</li> <li>5. В чем заключается проверка однородности по критерию Кохрена?</li> <li>6. Зачем применяется критерий Стьюдента?</li> <li>7. Что такое критерий Фишера и как он используется?</li> <li>8. Приведите пример двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.</li> <li>9. Опишите применение полного факторного эксперимента при проведении научных исследований</li> <li>10. Какие Вы знаете методы интерполяции результатов исследований?</li> <li>11. Какие Вы знаете методы аппроксимации результатов исследований?</li> </ol>
2	2. Подготовка и оформление магистерской диссертации	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Какие особенности имеются при выборе темы научного исследования?</li> <li>13. Что необходимо учитывать при постановке цели и задач исследования?</li> <li>14. Опишите порядок проведения анализа состояния вопроса</li> <li>15. Что такое патентные исследования?</li> <li>16. Как осуществляется написание отчета о патентных исследованиях в ходе НИР?</li> <li>17. Перечислите основные требования к оформлению введения магистерской диссертации.</li> <li>18. Перечислите основные требования к содержанию магистерской диссертации.</li> <li>19. Перечислите основные требования к оформлению основной части магистерской диссертации.</li> <li>20. Опишите требования к оформлению библиографического списка и списка литературы</li> </ol>

3	3. Представление результатов научных исследований	21. Назовите этапы подготовки к публикации статей, содержащих результаты научных исследований 22. В каких журналах и изданиях могут быть опубликованы результаты Ваших исследований 23. Какие имеются требования к научному докладу и представлению результатов научных исследований на конференциях 24. На каких конференциях можно представить результаты научных исследований по выбранной теме 25. Какие существуют международные научные программы и гранты на проведение научных исследований? 26. Какие Вы знаете программы по проведению научных стажировок?
---	---	---

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем**

*(Характеризуя КП или КР, необходимо раскрыть их конкретную цель, количество, объем каждого КП или КР).*

## **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий**

*(Необходимо указать перечень РГЗ или ИДЗ, раскрыть их конкретную цель, объем каждого РГЗ или ИДЗ).*

Выполнение индивидуальных домашних заданий и расчетно-графических заданий не предусмотрено учебным планом дисциплины.

## **5.4. Перечень контрольных работ**

*(Приводится перечень контрольных работ, указываются темы эссе, рефератов и т.д.).*

Выполнение контрольных работ не предусмотрено учебным планом дисциплины.

# **5. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

## **5.1. Перечень основной литературы**

1. Алексеев, Ю. В. Научно-исследовательские работы: (курсовые, дипломные, дис.): общ. методология, методика подготовки и оформления: учеб. пособие / Ю. В. Алексеев, В. П. Казачинский, Н. С. Никитина. - М.: Изд-во АСВ, 2011. - 120 с.

2. Организация и управление научно-исследовательскими работами для государственных нужд: учеб. - метод. пособие / Российская академия естественных наук. - М. : ЗАО Информационное агентство "Мобиле", 2002. - 423 с.

3. Ли Р.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ли Р.И. – Электрон. текстовые данные. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. – 190 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22903>.

4. Новиков В.К. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс]: курс лекций / Новиков В.К. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. – 210 с.

## 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Андреев Г.И., Барвиненко В.В., Верба В.С.Тарасов А.К. Основы научной работы и методология диссертационного исследования / Финансы и статистика 2012, 296 с

2. Подлесный Н.И., Рубанов В.Г. «Элементы систем автоматического управления и контроля»- Высшая школа, 1991г. – 464с.

3. Рубанов В.Г., Филатов А.Г. «Интеллектуальные системы автоматического управления нечеткое управление в технических системах»: Учебное пособие: Белгород- Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005г. – 171с.

4. Методы классической и современной теории автоматического управления: в 5 т.: учебник/ под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова/- 2-е изд., перераб. и доп.. – МГТУ им. Н.Э. Баумана

5. Т.1: Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления. – 2004. – 654 с.

Т.2:Статистическая динамика и идентификация систем автоматического управления. – 2004. – 638 с.

Т.3: Синтез регуляторов систем автоматического управления. – 2004. – 614 с.

Т.4: Теория оптимизации систем автоматического управления. – 2004. – 741 с.

Т.5: Методы современной теории автоматического управления. – 2004.– 782 с.

6. «Современная прикладная теория управления» / под ред. А.А. Колесникова/-Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000

Ч1: Оптимизационный подход в теории управления. – 2000. – 400с.

Ч2: Синергетический подход в теории управления. – 2000. – 559с.

Ч3: Новые классы регуляторов технических систем. – 2000. – 656с.

7. Методические указания к лабораторным работам по автоматизированному проектированию систем управления.- Белгород БелГТАСМ, 1986.

8. «Проектирование следящих систем»/ под ред. Рабиновича Л.В./ - Изд-во «Машиностроение», Москва, 1969. – 499с.

9. «Современные методы проектирования систем автоматического управления»/ под общей редакцией Петрова Б.Н., Солодовникова В.В., Топчиева Ю.И./- Изд-во «Машиностроение», Москва, 1967. – 703с.

10. «Проектирование следящих систем. Основы проектирования следящих систем» /под ред. Лакоты Н.А./- Изд-во «Машиностроение», Москва, 1978. – 391с.

11. Бесекерский, В.А. «Теория систем автоматического управления»/ В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. – 4-е изд., перераб. и доп.. – СПб.: Профессия, 2003. – 747 с.. – (Специалист)

12. Юдин, Д.А. Системы технического зрения для мониторинга процесса обжига во вращающихся печах: монография / Д.А. Юдин, В.З. Магергут. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 107 с.

13. Рубанов, В. Г. Адаптивные системы принятия нечетко-логических решений: монография / В. Г. Рубанов, В. С. Титов, М. В. Бобырь – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 237 с.

14. Рубанов, В.Г. Создание автоматизированных систем управления на основе современных Green технологий и использование пакетов промышленных ИУС в процессе проектирования / Рубанов В.Г., Бажанов А.Г., Магергут В.З. // Введение в Green IT: методология, технологии и применение / под общ. ред. В.С. Харченко: НАУ ХАИ, 2014.

15. Рубанов В. Г. Автоматизация мониторинга воздушной среды как средство информационной поддержки управляющих решений: монография / В. Г. Рубанов, Е. М. Парашук. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 175 с.

16. Рубанов В. Г. Методы и алгоритмы принятия решений на основе механизмов визуализации и нечеткой логики: монография / И. А. Кочеткова, В. Г. Рубанов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 111 с.

17. Рубанов В.Г. Теория линейных систем автоматического управления, учебное пособие. Белгород, изд-во БГТУ, 2015. – 207с.

18. Рубанов В.Г. Теория нелинейных систем автоматического управления, учебное пособие. Белгород, изд-во БГТУ, 2015. – 226с.

19. Рубанов В.Г. Теория автоматического управления (математические модели, анализ и синтез линейных систем): учебное пособие: часть 1, Белгород, Изд-во БГТУ, 2005. – 199с.

20. Рубанов В.Г. Теория автоматического управления, учебное пособие: часть 2 (нелинейные, оптимальные и цифровые системы), Белгород, изд-во БГТУ, 2006. – 256с.

21. Рубанов В.Г. Математические модели элементов и систем автоматического управления, учебное пособие. Белгород, изд-во БГТУ, 2014. – 156с.

22. Ротач, В.Я. «Теория автоматического управления: учебник для студ. вузов/ В.Я. Ротач.- 2-е изд., перераб. и доп.. – М.: МЭИ, 2004. – 398 с.

23. «Теория автоматического управления: учебник для вузов»/ под ред. В. Б. Яковлева.- М.: Высшая школа, 2003. – 566 с.

24. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Теория автоматического управления»/ БТИСМ. – Белгород, 1990. – 58с.

25. Филлипс, Ч. «Системы управления с обратной связью»: Пер. с англ./ Ч. Филлипс, Р. Харбор. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 615 с. – (Технический университет)

26. Методические указания к выполнению курсовой работы по курсу «Теория автоматического управления» / БГТУ. – Белгород, 2006. – 31с.



### 6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.exponenta.ru/> - интернет-ресурс, содержащий руководства по работе со средой Matlab
2. <http://alglib.sources.ru/> - библиотека реализованных алгоритмов обработки информации
3. <http://www.scirp.org/Index.aspx> – 200 наиболее он-лайн известных научно-технологических журналов по различным отраслям знаний в открытом доступе.
4. <http://academic.research.microsoft.com/> – поисковик по научным публикациям в «глубоком вебе» с набором дополнительных сервисов от Microsoft, где можно найти около 40 млн. публикаций по всем основным направлениям науки, исследований и инженерно-технологических разработок.
5. <http://scientbook.com/index.php> – российская научно-информационная сеть, включающая платформу для публикаций по всем отраслям науки, а также площадку для научного общения в самом широком смысле слова.
6. <http://www.globalspec.com/> – первый и единственный в мире инженерный поисковик. Ищет в вебе и в «глубоком вебе» данные по продуктам, изделиям, техническим решениям, деталям, расчетам и даже названиям компаний.
7. <http://www.thefreelibrary.com/> - самая большая общедоступная база книг и статей по всем направлениям науки, техники и бизнеса с 1995 года до сегодняшнего дня.
8. <http://worldwidescience.org> – второе рождение самого популярного мультипортала по «Глубокому научно-техническому вебу». Теперь поиск по всем ведущим мировым научно-техническим базам ведется на основе федеративного поиска от компании DeepWeb. Кроме того, поиск по всем базам сразу же переводится на 10 основных языков интернета, включая русский.
9. <http://www.techcast.org/default.aspx> – очень популярная платформа для прогнозирования и отслеживания тенденций в различных отраслях техники и технологий.
10. <http://www.scirus.com/> – наиболее полный инструмент для поиска научных исследований в интернете. Ищет не только по сайтам, но и по хранилищам данных, по серверам, по архивам научных журналов, университетов и т.п.
11. <http://scholar.google.com/> – научный Google, со всеми его гигантскими достоинствами и определенными маркетинговыми особенностями.
12. <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/> – поисковик по научной и технологической информации, базирующийся на технологии «глубокого веба». Ищет по 300 самым авторитетным и обширным научно-техническим и технологическим коллекциям, которые включают в себя архивы, сервера, базы данных, не доступные для популярных поисковых систем.
13. <http://www.scholar.ru/> – отличный российский поисковик научных публикаций, авторефератов и диссертаций по всем областям науки.
14. <http://elibrary.ru> – электронная научная библиотека российских и зарубежных журналов по всем отраслям науки и техники.
15. <http://www.scitopia.org/scitopia/> – охватывает свыше 3,5 млн. интегрированных научно-технических документов, а также правительственных данных и патентов.

16. <http://isihighlycited.com/> – поисковик знаменитого Thomson Reuters. Позволяет найти конкретных исследователей и разработчиков по отраслям науки, темам, учреждениям и странам.

17. <http://www.techxtra.ac.uk/> – едва ли не лучшая в мире библиотека статей, сайтов, книг по всем основным отраслям науки и техники, включает самые последние исследования и диссертации.

18. <http://www.scinet.cc/> - удобный поисковик по основным направлениям науки и технологий.

19. <https://sci-hub.io/> - поисковик научных публикаций

20. <http://www.twirpx.com/> – библиотека учебной и научной литературы

21. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>

22. Книги по робототехнике:

[http://servomotors.ru/documentation/robot/robot\\_books.html](http://servomotors.ru/documentation/robot/robot_books.html)

23. <http://www.rusycon.ru/win/rasu.html> – Российский архив по системам и управлению (РУСИКОН).

24. <http://www.scirp.org/Index.aspx> – 200 наиболее он-лайн известных научно-технологических журналов по различным отраслям знаний в открытом доступе.

25. <http://academic.research.microsoft.com/> – поисковик по научным публикациям в «глубоком вебе» с набором дополнительных сервисов от Microsoft, где можно найти около 40 млн. публикаций по всем основным направлениям науки, исследований и инженерно-технологических разработок.

26. <http://scientbook.com/index.php> – российская научно-информационная сеть, включающая платформу для публикаций по всем отраслям науки, а также площадку для научного общения в самом широком смысле слова.

27. <http://www.globalspec.com/> – первый и единственный в мире инженерный поисковик. Ищет в вебе и в «глубоком вебе» данные по продуктам, изделиям, техническим решениям, деталям, расчетам и даже названиям компаний.

28. <http://www.thefreelibrary.com/> - самая большая общедоступная база книг и статей по всем направлениям науки, техники и бизнеса с 1995 года до сегодняшнего дня.

29. <http://worldwidescience.org> – второе рождение самого популярного мультипортала по «Глубокому научно-техническому вебу». Теперь поиск по всем ведущим мировым научно-техническим базам ведется на основе [федеративного поиска от компании DeepWeb](#). Кроме того, поиск по всем базам сразу же переводится на 10 основных языков интернета, включая русский.

30. <http://www.techcast.org/default.aspx> – очень популярная платформа для прогнозирования и отслеживания тенденций в различных отраслях техники и технологий.

31. <http://www.scirus.com/> – наиболее полный инструмент для поиска научных исследований в интернете. Ищет не только по сайтам, но и по хранилищам данных, по серверам, по архивам научных журналов, университетов и т.п.

32. <http://www.scholar.ru/> – отличный российский поисковик научных публикаций, авторефератов и диссертаций по всем областям науки.

33. <http://elibrary.ru> – электронная научная библиотека российских и зарубежных журналов по всем отраслям науки и техники.

34. <http://www.scitopia.org/scitopia/> – охватывает свыше 3,5 млн. интегрированных научно-технических документов, а также правительственных данных и патентов.
35. <http://isihighlycited.com/> – поисковик знаменитого Thomson Reuters. Позволяет найти конкретных исследователей и разработчиков по отраслям науки, темам, учреждениям и странам.
36. <http://www.techxtra.ac.uk/> – едва ли не лучшая в мире библиотека статей, сайтов, книг по всем основным отраслям науки и техники, включает самые последние исследования и диссертации.
37. [http://bamper.info/katalog/23-elektricheskie\\_mashiny](http://bamper.info/katalog/23-elektricheskie_mashiny) Библиотека технической литературы. Электрические машины
38. <http://techlib.org/tag/pnevmaticheskie-privody> – Книги с тегом "Пневматические приводы"
39. <http://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.
40. <http://www.gpntb.ru/> – Государственная публичная научно-техническая библиотека России.
41. <http://elibrary.bmstu.ru> – Библиотека МГТУ им. Н.Баумана.
42. <http://www.viniti.ru> – Всероссийский институт научной информации по техническим наукам(ВИНИТИ).
43. <http://www.unilib.neva.ru/rus/> – Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.
44. <http://elibrary.eltech.ru> – Библиотека Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета.
45. <http://www.ntb.bstu.ru> и переход к системе [normacs -/](#) Электронно-библиотечная система БГТУ им В.Г.Шухова.

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

*Примечание: приводится необходимое материально-техническое обеспечение по видам учебных занятий, например: лекционные занятия – аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций; практические занятия – компьютерный класс, специализированное ПО, лабораторные занятия – лаборатория \_\_\_\_\_ (наименование), оборудование \_\_\_\_\_ (перечисляется оборудование).*

*Приводится также перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем при необходимости).*

Проведение лекций и лабораторных работ по дисциплине «Научно-исследовательская работа по направлению подготовки» осуществляется в специализированной лаборатории м208 «Лаборатория микропроцессорных систем», при этом в учебном процессе используется следующее обеспечение:

- проектор с переносным экраном;
- мультимедиа и анимационный материал поясняющее работу мобильных робототехнических комплексов;
- презентационное программное обеспечение для демонстрации

презентаций по разнообразным темам;

- система автоматизированного проектирования (CAD) Autodesk Inventor Professional 2014;

- системы инженерного анализа (CAE) корпорации MSC Software;

- среда математического моделирования Matlab/Simulink;

- проведение электронного тестирования на базе программы TestOfficePro,

- мобильные робототехнические платформы на основе конструктора Tetrrix, платформы Rover5 Chassis, ПРОФИ-2,

- наборы датчиков и серводвигателей,


- управляющие контроллеры (Arduino, МИЛАНДР) и одноплатные компьютеры (Raspberry PI, Cubieboard).

- При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются программные продукты Matlab, Mathcad и Adams+Easy5, изучение которых студентами предполагается в рамках самостоятельной работы.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.  
Протокол № 10 заседания кафедры от «16» 05 2016г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО


Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Белоусов А.В.  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений


Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.  
Протокол № 11 заседания кафедры от «15» 05 2017г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Белоусов А.В.  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.  
Протокол № 13 заседания кафедры от «01» 06 2018г.

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

Директор института  Белоусов А.В.  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.  
Протокол № 12 заседания кафедры от « 17 » 05 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В. Г. Шухова)



**Программа практики**

Преддипломная практика  
(наименование практики)

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах  
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистратуры, специальности)

Квалификация:

бакалавр  
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения:

очная  
(очная, заочная и др.)

Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Технической кибернетики

Программа составлена на основании требований:

Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1414 от 30 октября 2014 г.).


Плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): —  И. А. Рыбин  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:


«Техническая кибернетика»

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  В. Г. Рубанов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)  
« 25 » февраля 20 15 г.

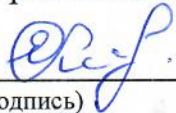
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » марта 20 15 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  В. Г. Рубанов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 14 » апреля 20 15 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, проф.  Ю. И. Солопов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

### 1. Вид практики:

— производственная.

### 2. Типы практики:

— НИР.

### 3. Способы проведения практики:

— стационарная, выездная.

### 4. Формы проведения практики:

— выездная на предприятии и/или стационарная лабораторная практика по индивидуальным заданиям с проведением консультаций по выполнению.

### 5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	—	—	—
Общепрофессиональные			
1	ОПК-2	Способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры.	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> состав, структуру и общие принципы функционирования современных технических систем управления. <b>Уметь:</b> проектировать системы управления техническими объектами и их отдельные компоненты. <b>Владеть:</b> различным программным обеспечением, необходимым для проектирования и анализа систем управления.
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач.	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> виды научных исследований, методы и средства решения задач научных исследований в области автоматического управления. <b>Уметь:</b>

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
			<p>формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач.</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками определения цели исследования в области автоматического управления в зависимости от ожидаемых результатов, определения основных и второстепенных задач исследования, решение которых приведёт к достижению цели и методы и средства решения которых существуют или могут быть разработаны.</p>
2	ПК-2	Способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки.	<p>В результате освоения практики обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b>  виды математических моделей систем автоматизации и управления, теоретические и экспериментальные методы их разработки.</p> <p><b>Уметь:</b>  производить декомпозицию сложной технической системы на компоненты, математические модели которых известны или легко получаемы, составлять математическую модель сложной систем автоматизации и управления на основании полученных моделей её компонентов; использовать программное обеспечение (Matlab), необходимое для разработки математических моделей систем автоматизации и управления.</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками формализации, постановка целей и задач моделирования, выбора численного аппарата и проведение вычислений, отладки и корректировки модели, оценка точности и интерпретации результатов моделирования систем автоматизации и управления.</p>

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
3	ПК-3	Способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.	<p>В результате освоения практики обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> методы разработки, состав технического информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.</p> <p><b>Уметь:</b> ставить цели и задачи, выделять этапы разработки, осуществлять разработку и отладку компонентов технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с инструментарием, необходимым для разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.</p>
4	ПК-4	Способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов.	<p>В результате освоения практики обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> имеющиеся методики и способы экспериментов на действующих макетах, образцах систем управления, а также обработки результатов исследования.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить экспериментальные исследования и компьютерное моделирование, подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненной работы.</p> <p><b>Владеть:</b> программными пакетами для исследования систем управления.</p>
5	ПК-5	Способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.	<p>В результате освоения практики обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> имеющиеся методики и способы проведения экспериментальных исследований; пути совершенствования устройств и систем; научные издания, индексируемые в различных</p>

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
			<p>информационных базах (РИНЦ, SCOPUS, Web of Science), для публикации результатов исследований и разработок.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований; осуществлять патентный поиск и поиск научных публикаций по теме исследования, подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненной работы.</p> <p><b>Владеть:</b> программными пакетами и аппаратным обеспечением для исследования систем управления; навыками использования программ для оформления аналитических отчетов по результатам практики, научных статей и патентов.</p>

## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Практика базируется и является логическим продолжением следующих дисциплин и практик:

№	Наименование дисциплины (модуля)
6	Научно-педагогическая практика
7	Производственная практика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин и практик:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	—

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зач. единиц, 324 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1	Подготовительный этап	Подготовительный этап. Ознакомление с правилами поведения на предприятии, с распорядком рабочего дня, с правилами работы с оборудованием и технологическими линиями предприятия; прохождение общего инструктажа в отделе охраны труда и инструктажа на рабочем месте по месту закрепления практиканта (36 часов).
2	Анализ системы управления	Описание структуры системы управления, характеристика процесса функционирования, формирование основных требований и ограничений, выявление основных параметров, изучение оборудования (72 часа).
3	Исследование системы управления	Формализация задач управления системой, выработка рекомендаций управления по внесению изменений в организационную, функциональную, информационную, техническую структуры системы, разработка предварительных решений по организационному, информационному, техническому, программному и математическому обеспечению системы, формирование концепций построения системы и оценка их эффективности, сравнительный анализ концепций (108 часов).
4	Разработка концепции управления системой	Определение цели и задач управления системой; составление и анализ организационной, функциональной, информационной, технической структур существующей системы управления; экспериментальные исследования основных каналов управления, оценка эффективности управления (108 часов).

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

По окончании практики составляется отчет, содержащий краткие теоретические сведения и подробные результаты, полученные при выполнении задания по практике, а также список использованной литературы и Интернет-источников. Отчёт по практике должен содержать:

*Титульный лист* установленного образца с подписью руководителя от предприятия и печатью.

*Содержание*, где отражается перечень вопросов, содержащихся в отчете.

*Введение*, где отражаются цели, задачи и направления работы студента.

*Основная часть*, в этой части отчета студент должен ответить на все вопросы, входящие в программу практики.

*Индивидуальное задание* включает в себя развернутое рассмотрение и практическое применение всех вопросов, поставленных руководителем практики от кафедры.

*Заключение* содержит основные выводы и результаты проделанной работы.

*Список литературы.* При прохождении практики и при подготовке отчета необходимо использовать научно-теоретические источники (учебники, учебные пособия, Интернет-ресурсы и т. п.), которые рекомендуют преподаватели по изучаемым дисциплинам.

*Приложение*, где представляются изученные и рассмотренные различные формы отчетности, а также бланки, рисунки и графики.

*Отзыв руководителя от предприятия* (образец формы отзыва в приложении)  
При написании отчета по практике необходимо соблюдать ЕСТД.

Отчет по практике оформляется на листах формата А4. Содержание излагается грамотно, четко и логически последовательно. Работа выполняется машинописным способом с соблюдением полей: левое — 30 мм, правое — 15 мм, верхнее — 20 мм, нижнее — 20 мм. Шрифт — TimesNewRoman, кегль — 14, межстрочный интервал — 1,5. Общий объем отчета по практике — от 15 до 25 страниц.

Каждый раздел отчета начинается с новой страницы. Заголовки структурных элементов печатают прописными буквами и располагают по центру страницы. Точки в конце заголовков не ставятся, заголовки не подчеркиваются. Переносы слов во всех заголовках не допускаются. Расстояние между названием раздела и последующим текстом должно быть равно 2 интервалам.

Данные можно представлять в виде рисунков. Нумерация рисунков (также как и таблиц) допускается сквозная по всему отчету, так и отдельно по разделам.). Но при этом необходимо помнить, что в отчете должен быть использован один принцип нумерации таблиц и рисунков. Название рисунка в отличие от заголовка таблицы располагают под рисунком по центру.

Контроль прохождения практики обеспечивается оцениванием хода прохождения практики и производится в форме собеседований с руководителем практики от университета, а по окончании практики производится в форме защиты отчета по практике руководителю практики от университета в виде устного доклада о результатах прохождения практики.

Оценка по итогам прохождения практики и защиты отчета проставляется в ведомость в виде дифференцированного зачета.

Студенты защищают отчет, отвечая на вопросы руководителя практики от университета. Руководитель практики от университета ставит зачет, оценивая количество, полноту, правильность оформления отчетных документов по практике, а также правильность расчетов и сделанных выводов.

К отчетам обязательно должен прилагаться заверенный отзыв (характеристика) руководителя практики на студента-практиканта или на группу студентов.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

а) *основная литература:*

1) Хетагуров, Я. А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) : учеб. / Я. А. Хетагуров. — М. : Высш. шк., 2006. — 224 с. — (Для высших учебных заведений). — ISBN 5-06-005257-5.

2) Электроника и микропроцессорная техника. Дипломное проектирование систем автоматизации и управления : учеб. для студентов вузов / ред. В. И. Лачин. — Ростов н/Д : Феникс, 2007. — 568 с. — (Высшее образование). — ISBN 5-222-10078-2.



3) Магергут, В. З. Выбор промышленных регуляторов и расчет их оптимальных настроек : монография / В. З. Магергут, Д. П. Вент, И. А. Кацер. — Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. — 238 с.

4) Рубанов, В. Г. Интеллектуальные системы автоматического управления. Нечеткое управление в технических системах : учеб. пособие / В. Г. Рубанов, А. Г. Филатов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. — 2-е изд., стер. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. — 170 с. — ISBN 978-5-361-00110-1.

б) *дополнительная литература:*

1) Варжапетян, А. Г. Системы управления. Исследования и компьютерное проектирование / А. Г. Варжапетян, В. В. Глущенко. — 2-е изд. — М. : Вузовская книга, 2005. — 326 с. — ISBN 5-9502-0163-9.

2) Системы управления. Инжиниринг качества / ред. А. Г. Варжапетян. — 2-е изд. — М. : Вузовская книга, 2005. — 315 с. — ISBN 5-9502-0162-0.

3) Методика разработки систем управления на базе SCADA системы TRACE MODE : учеб.-метод. пособие / сост.: А. Г. Лопатин, П. А. Киреев. — Новомосковск : Новомосковский институт РХТУ, 2007. — 110 с.

4) Григорьян, С. Г. Конструирование электронных устройств систем автоматизации и вычислительной техники : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 220200 / С. Г. Григорьян. — Ростов н/Д : Феникс, 2007. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-222-11954-9.

5) Рубанов, В. Г. Мобильные микропроцессорные системы автоматизации транспортно-складских операций. Мобильные робототехнические системы : моногр. / В. Г. Рубанов, А. С. Кижук. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. — 289 с.

6) Козырев, Ю. Г. Применение промышленных роботов : учеб. пособие для студентов вузов / Ю. Г. Козырев. — М. : КНОРУС, 2011. — 488 с. — ISBN 978-5-406-00367-1.

7) Единая система технологической документации : [сб.]. — М. : Изд-во стандартов, 2003. — 223 с. — (Государственные стандарты).

в) *Интернет-ресурсы:*

1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> , свободный. — Загл. с экрана.

2) ФИПС [Электронный ресурс]: сайт Роспатента. — Режим доступа: [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru) , свободный. — Загл. с экрана.

## 10. Перечень информационных технологий

Перечень программного обеспечения, используемого при проведении практики:

- Microsoft Windows 7 (договор №63-14к от 02.07.2014);
- Microsoft Office Professional 2013 (лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014);
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (лицензия № 17E017);
- Google Chrome (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения);

- Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения Mozilla Public License 2.0 MPL);
- Matlab R2014b (лицензия № 362444, сетевая версия на 10 компьютеров);
- CoDeSys (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения);
- MasterSCADA Demo (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения).

## **11. Материально-техническое обеспечение практики**

Производственная практика на базе выпускающей кафедры проводится с использованием лабораторных установок, макетов и испытательных стендов на базе следующих лабораторий:

— специализированная лаборатория «Метрологии и технических средств автоматизации». Лабораторные стенды: «Основы метрологии и электрические измерения ОМЭИ.001 РБЭ» (1 стенд), «Датчики технологических параметров ДТП.002 РБЭ» (1 стенд), лабораторный стенд «Датчики механических величин» (1 стенд), «Датчики технологической информации» (1 стенд). Оборудование: цифровой осциллограф смешанных сигналов RIGOL DS1042CD; модуль ввода-вывода NI USB-6009; измеритель-регулятор Параграф PL20; регулирующий шаровой клапан с электроприводом (2 шт); измерительные преобразователи температуры, уровня, давления и расхода; 3-х фазные двигатели и устройства пуска; электромеханические усилители и блоки коммутации; сельсины; МЭО; индуктивные и потенциометрические датчики; двигатели постоянного тока; цифровые мультиметры; шкафы для монтажа автоматики; интерактивная доска и проекционное оборудование;

— специализированная лаборатория «Микроконтроллеры в системах автоматизации»: микроконтроллеры и стенды на основе микропроцессоров (5 стендов), промышленные контроллеры VIPA, Segnetics, ОВЕН, Siemens, 32-разрядные микроконтроллеры 1986VE93У производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов);

— специализированная лаборатория технической электроники: лабораторные панели настольного типа со сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционных усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторов, аналоговых компараторов; блоки питания, генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры;

— лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления: аналоговые вычислительные комплексы АВК-6, аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеров, проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд для исследования мобильных роботов;

— лаборатория робототехнических комплексов: 7 персональных компьютеров с выходом в интернет и имеющих доступ в электронно-информационную образовательную среду, SCARA-робот, система технического зрения DVT545, станок CNC HighZ400, образовательные конструкторы для изучения робототехнических систем ПРОФИ-2, Tetrix, IP-видеокамеры, HDSDI-видеокамера с видео-

регистратором, конструкторы для изучения электроники и основ мехатроники на базе Arduino, наборы для изучения программирования микрокомпьютеров Raspberry Pi с техническим зрением, конструкторы мобильных роботов на базе Arduino с Bluetooth-модулями, комплекты разработчика NVidia Jetson TX2;

— лаборатория управления робототехническими и технологическими системами: мобильная роботизированная платформа, гексакоптер, паяльная станция, промышленные контроллеры Siemens, 4 высокопроизводительных рабочих станции, набор инструментов, стенд для изучения частотных преобразователей, асинхронный двигатель.

## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от « 16 » мая 20 16 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



(подпись)

Рубанов В. Г.

(ФИО)

Директор института \_\_\_\_\_



(подпись)

Рубанов В. Г.

(ФИО)

## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа с изменениями утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 15 » мая 20 17 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
(подпись)

Рубанов В. Г.  
(ФИО)

Директор института \_\_\_\_\_

  
(подпись)

Белоусов А. В.  
(ФИО)

### Список изменений и дополнений в рабочую программу

### Список изменений и дополнений в рабочую программу

В перечне материально-технического обеспечения (п. п. 7) изменено

— Matlab R2014b (лицензия № 362444, сетевая версия на 10 компьютеров)  
на

— MathWorks Individual Licenses (per License): MATLAB 2016b, Simulink, Neural Networks Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Control System Toolbox (лицензия № 1145851 бессрочная);

В перечне материально-технического обеспечения (п. п. 7) в перечень программного обеспечения, используемого при проведении занятий, добавлено

— MSCSoftware: Adams Machinery, Easy5, Patran, Nastran, Marc, Apex, Dytran, FlightLoads, Sinda University Package (лицензионное соглашение № 342/CS 021015, бессрочная лицензия).

## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от « 01 » июня 20 18 г.

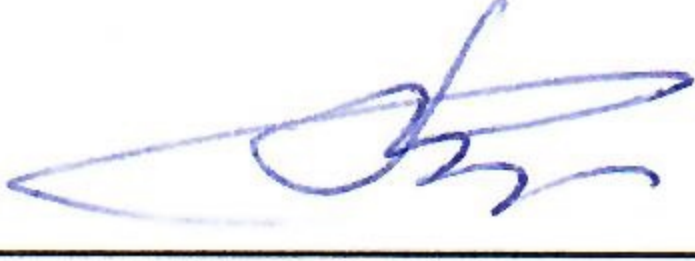
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Рубанов В. Г.  
(подпись) (ФИО)

Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Белусов А. В.  
(подпись) (ФИО)

## 12. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.  
Протокол № 12 заседания кафедры от « 17 » 05 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ  
О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

студент 4 курса проходил(а) преддипломную практику в \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ с «  » \_\_\_\_\_ 20   г. по «  » \_\_\_\_\_ 20   г.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_.

Подпись руководителя \_\_\_\_\_

Дата: «  » \_\_\_\_\_ 20   г.

\_\_\_\_\_  
\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т. д.